

METHOD FOR DETECTING DEFECT IN GROWTH OF SINGLE CRYSTAL SILICON

Patent Number: JP8306752
Publication date: 1996-11-22
Inventor(s): MORITA ETSURO; OKUDA HITOSHI
Applicant(s): MITSUBISHI MATERIALS SHILICON CORP;; MITSUBISHI MATERIALS CORP
Requested Patent: ☐ JP8306752
Application Number: JP19950132909 19950501
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/66; G01N15/00
EC Classification:
Equivalents: JP2951869B2

Abstract

PURPOSE: To detect a deposit of oxygen and COP easily and accurately by determining the difference between the count of particles present on the surface of a wafer subjected to cleaning with HF and SC1 and the the count of particles present on the surface of wafer subjected to cleaning only with SC1.
CONSTITUTION: A plurality of silicon wafers are prepared from one single crystal rod of silicon under same conditions. In a first step, one silicon wafer is subjected to cleaning with HF and SC1 and the particles of specified size present on the surface of silicon wafer are counted. In a second step, another silicon wafer is subjected to cleaning only with SC1 under same conditions as the first step and the particles of specified size present on the surface of silicon wafer are counted. Subsequently, difference between both counts is determined thus determining the number of oxygen deposits present on the silicon wafer.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-306752

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 11 月 22 日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/66			H 0 1 L 21/66	K
G 0 1 N 15/00			G 0 1 N 15/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-132909

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 5 月 1 日

(71) 出願人 000228925
三菱マテリアルシリコン株式会社
東京都千代田区大手町一丁目 5 番 1 号

(71) 出願人 000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 森田 悦郎
東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号 三
菱マテリアルシリコン株式会社内

(72) 発明者 奥田 仁
東京都千代田区大手町 1 丁目 5 番 1 号 三
菱マテリアルシリコン株式会社内

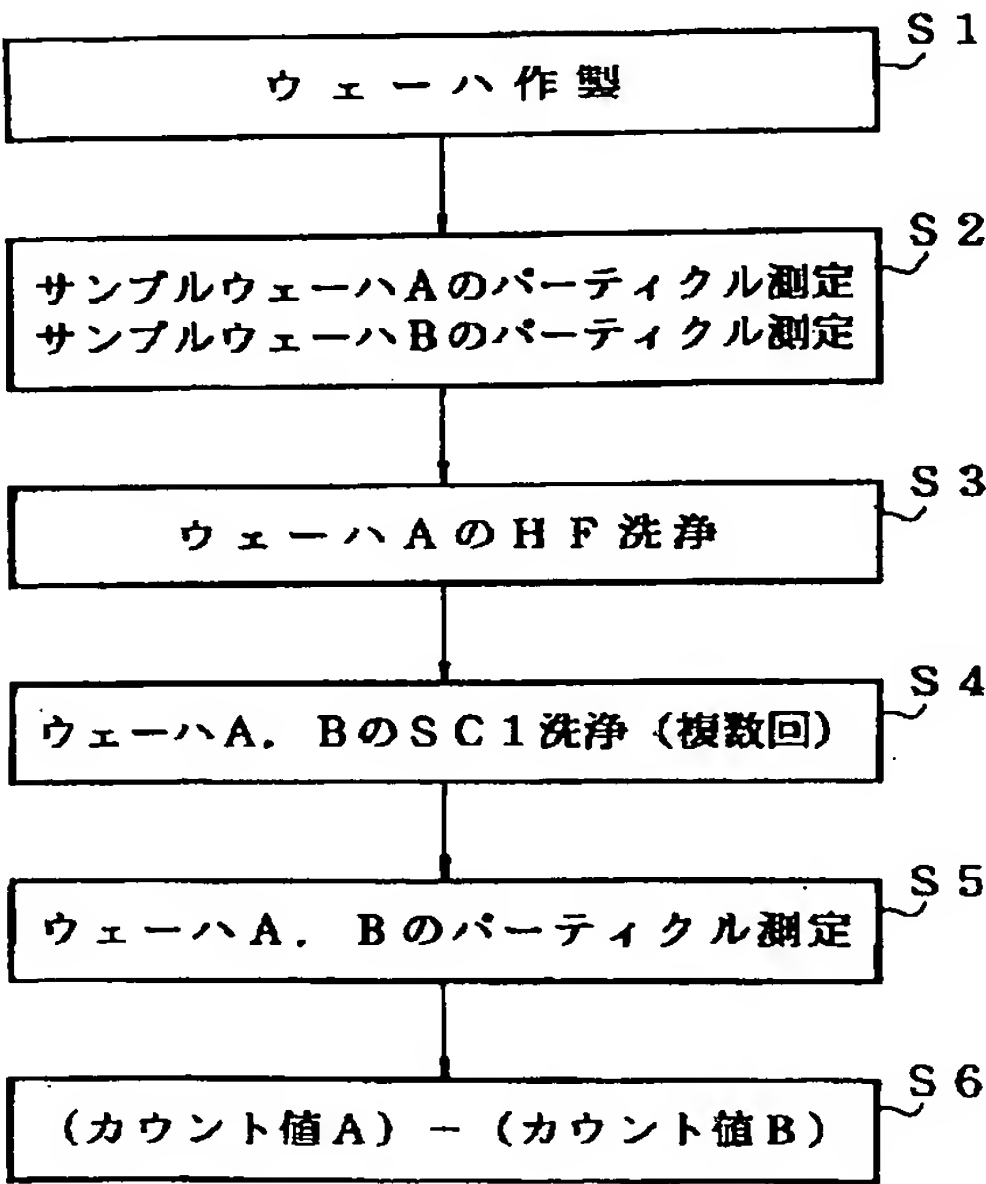
(74) 代理人 弁理士 安倍 逸郎

(54) 【発明の名称】 単結晶シリコンの成長欠陥の検出方法

(57) 【要約】

【目的】 シリコン成長欠陥の一つである酸素析出物を検出する方法を提供することを、目的とする。COPの検出を行うことを、目的としている。

【構成】 HF 洗浄後 SC 1 洗浄したサンプルウェーハのパーティクルのカウント値と、HF 洗浄を行わずに同一条件での SC 1 洗浄したサンプルウェーハのそのカウント値との差を求める。この差からウェーハ表面に存在する酸素析出物の個数を検出する。HF 洗浄でシリコンウェーハ表面の酸素析出物を溶解し、ビットを残す。ビットは SC 1 洗浄で拡大でき、パーティクルカウンタでカウントできる。HF 洗浄でのカウント値は COP および酸素析出物のカウント値を含み、HF 洗浄なしのそれは COP のみのカウント値を示している。また、上記 SC 1 洗浄を複数回繰り返す結果、微小サイズの酸素析出物をも検出できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単一のシリコン単結晶棒から同一条件で作製した複数のシリコンウェーハを準備する工程と、このシリコンウェーハの内の一つについてHF洗浄後SC1洗浄し、そのシリコンウェーハ表面の所定大きさのパーティクルのカウント値を得る第1の工程と、上記シリコンウェーハの内別の一つをHF洗浄を行わずに上記第1の工程と同一条件でSC1洗浄し、そのシリコンウェーハ表面の同一大きさのパーティクルのカウント値を得る第2の工程と、これらの第1および第2の工程での各カウント値の差を求めることにより、このシリコンウェーハに存在する酸素析出物の個数を検出する工程とを備えた単結晶シリコンの成長欠陥の検出方法。

【請求項2】 上記第1および第2の工程でのSC1洗浄は複数回行う請求項1に記載の単結晶シリコンの成長欠陥の検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は単結晶シリコンの成長欠陥（grow-in欠陥）の検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】単結晶シリコンの成長欠陥としては、COP（Crystal Originated Particle）欠陥、酸素析出物（ SiO_2 ＝赤外散乱体）等が知られている。これらの成長欠陥の検出方法としては、従来、以下の方法が提案されている。すなわち、SC1洗浄液（RCA標準1液＝ $\text{NH}_4\text{OH}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ ）を用いてシリコンウェーハの表面を繰り返し洗浄することにより、エッチビットを拡大化し、これをパーティクルカウンタ（例えばSS6200）で検出するものである。COPはエッチビットであるため、繰り返し洗浄によって拡大化されて検出される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、COPとは別の欠陥である酸素析出物（赤外散乱体）は、このSC1液での繰り返し洗浄でも検出することは困難であった。酸素析出物（ SiO_2 ）はその大きさが50～70nm以下で、SC1液での洗浄では酸化物（ SiO_2 ）はSiよりエッチレートが低いため、ビットにはならず突起になると考えられるからである。図5にはこれらのCOPおよび酸素析出物の分布を示している。また、図6にはこの繰り返し洗浄での酸素析出物の状態を模式的に示している。

【0004】そこで、この発明は、シリコン成長欠陥の一つである酸素析出物を検出する方法を提供することを、その目的としている。同時に、この発明は、COPの検出を行うことを、その目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明

は、単一のシリコン単結晶棒から同一条件で作製した複数のシリコンウェーハを準備する工程と、このシリコンウェーハの内の一つについてHF洗浄後SC1洗浄し、そのシリコンウェーハ表面の所定大きさのパーティクルのカウント値を得る第1の工程と、上記シリコンウェーハの内別の一つをHF洗浄を行わずに上記第1の工程と同一条件でSC1洗浄し、そのシリコンウェーハ表面の同一大きさのパーティクルのカウント値を得る第2の工程と、これらの第1および第2の工程での各カウント値の差を求めることにより、このシリコンウェーハに存在する酸素析出物の個数を検出する工程とを備えた単結晶シリコンの成長欠陥の検出方法である。

【0006】請求項2に記載の発明は、上記第1および第2の工程でのSC1洗浄は複数回行う請求項1に記載の単結晶シリコンの成長欠陥の検出方法である。

【0007】

【作用】請求項1に記載の発明では、HF洗浄後SC1洗浄したサンプルウェーハのパーティクルのカウント値と、HF洗浄を行わずに同一条件でのSC1洗浄したサンプルウェーハのパーティクルのカウント値との差を求めることにより、ウェーハ表面に存在する酸素析出物の個数を検出する。HF洗浄により、シリコンウェーハ表面の酸素析出物を溶解し、ビット（小穴）を残すものである。このビットはSC1洗浄により拡大化することができ、例えばパーティクルカウンタでカウントすることができる。HF洗浄でのカウント値はCOPおよび酸素析出物のカウント値を含み、HF洗浄なしのそれはCOPのみのカウント値を示しているからである。

【0008】請求項2に記載の発明では、上記SC1洗浄を複数回繰り返す。この結果、微小サイズの酸素析出物をも検出することができる。

【0009】

【実施例】以下この発明の実施例を図面を参照して説明する。図1はこの発明の一実施例に係る成長欠陥の検出方法を示すフローチャートである。図2・図3は同じくその検出方法を説明するための模式図である。図4は一実施例に係るHF洗浄の有無による酸素析出物の算出結果を示すためのグラフである。

【0010】図1に示すように、この成長欠陥の検出方法では、まず単一のシリコン単結晶棒から同一条件で作製した複数のシリコンウェーハを準備する（S1）。この単結晶棒としてはCZ法で引き上げたものを使用する。スライス、鏡面研磨等の条件は同じとして少なくとも2種類のシリコンウェーハA、Bを準備する。次いで、このサンプルウェーハA、BについてパーティクルカウンタSS6200を使用してパーティクル数をカウントする（S2）。これは、初期が全く同じであることを確認するためである。そして、ウェーハAのみをHF洗浄する（S3）。洗浄条件は0.5～5%HF、室温、30分間とする。

【0011】さらに、これらのサンプルウェーハA、BについてSC1液での洗浄を施す(S4)。このSC1洗浄は、例えば($\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:5$)のSC1液を用い、85℃、40分間行う。繰り返してこの洗浄を行ってもよい。そして、この洗浄後のウェーハA、Bのそれぞれについてその表面の所定大きさのパーティクルのカウント値を得る(S5)。SC1液での繰り返し洗浄後のシリコンウェーハ表面のビット数を検出するものである。このエッチビットにはCOPによるものの他、酸素析出物が溶けて形成されたものを含んでいる。次に、これらの各カウント値の差を求める(S6)。この結果、このシリコン単結晶棒について存在する酸素析出物の個数を検出することができる。図4にはパーティクルカウンタによる測定値の分布を示す。よって、図中斜線部分が酸素析出物を示す。

【0012】図2はサンプルウェーハAでの表面状態を、図3はサンプルウェーハBのそれを示している。これらの図に示すように、HF洗浄により酸素析出物(SiO_2)は溶けてビットを形成する。なお、このHF洗浄ではCOPのビットは拡大されない。また、複数回の*20

*繰り返しSC1洗浄では小さなビットを拡大化することができる。

【0013】

【発明の効果】この発明によれば、単結晶シリコン中の酸素析出物を容易にかつ正確に検出することができる。また、COPを同時に検出することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る検出方法を示すフローチャートである。

10 【図2】この発明の一実施例に係る検出方法を説明するための模式図である。

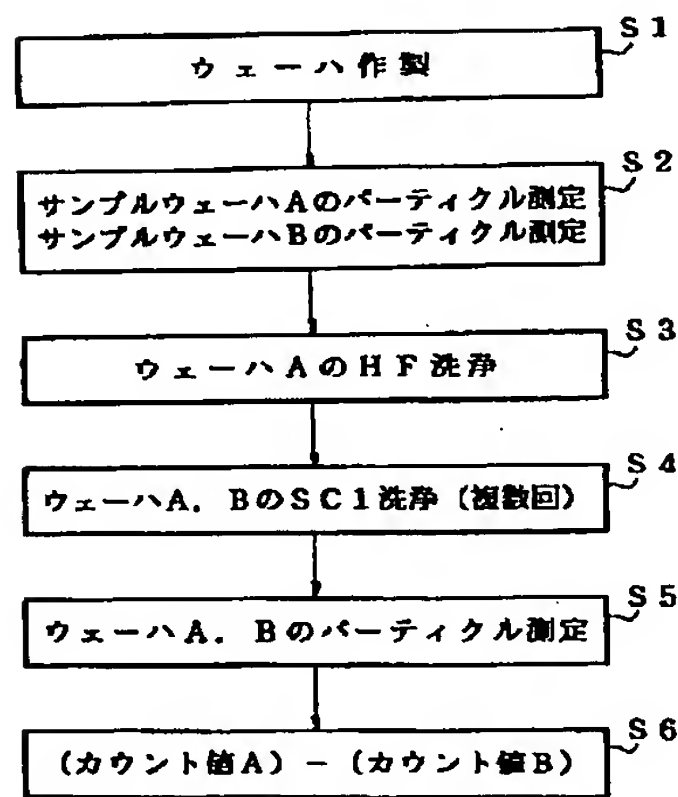
【図3】この発明の一実施例に係る検出方法を説明するための模式図である。

【図4】この発明の一実施例に係るパーティクル測定結果を示すグラフである。

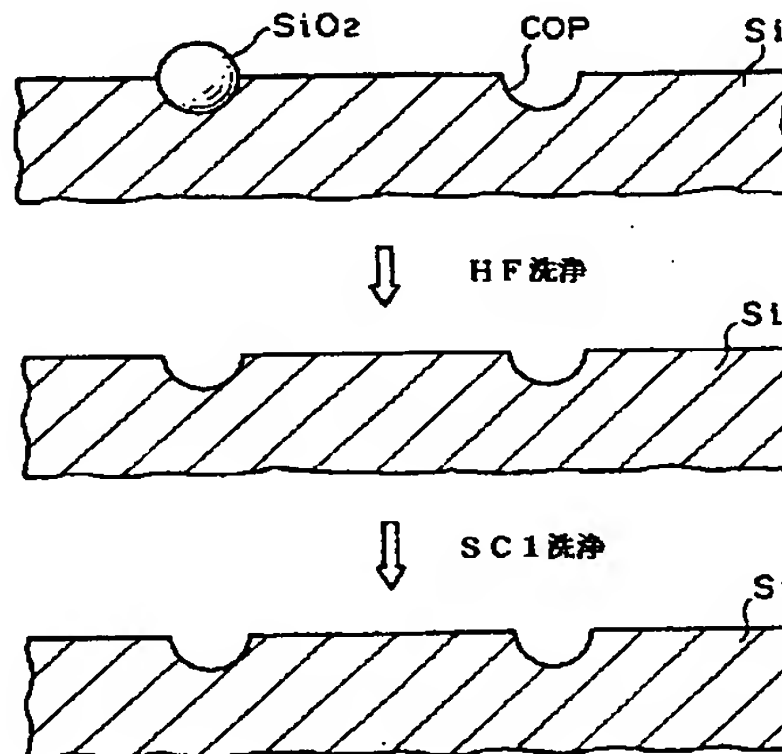
【図5】従来のパーティクルカウンタでの測定結果を示すグラフである。

【図6】従来の検出方法を説明するための模式図である。

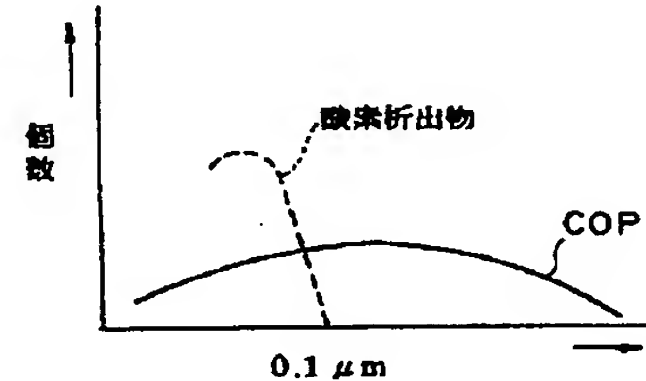
【図1】



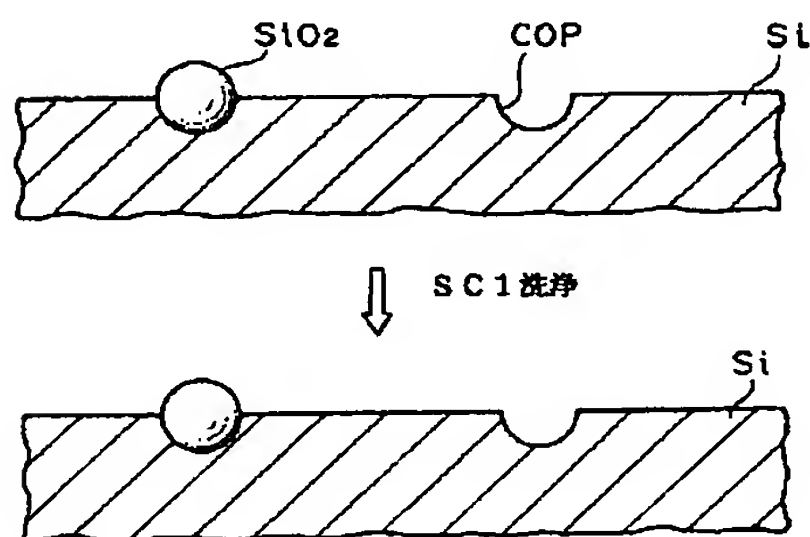
【図2】



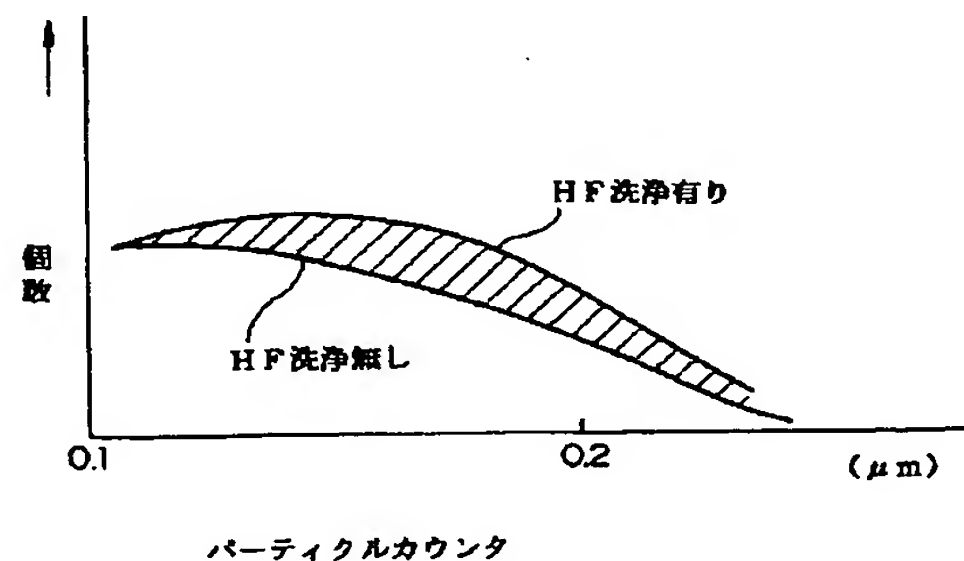
【図5】



【図3】



【図4】



(4)

特開平8-306752

【図6】

